

87-133138/19	M24	TOYO 27.09.85 *J6 2074-022-A	M(24-D4D)
TOYO KOGYO KK 27.09.85-JP-215816 (04.04.87) C21d-05 Cast piece heat treating device - has metal moulding casting machine, heat treating furnace and salt furnace / C87-055411	Sevice has (a) metal mould type casting machine, (b) flowing type heat treating furnace for austenite-treating the cast piece and (c) salt furnace for cooling the austenite-treated cast piece. The heat treating furnace is filled with flowing grains which flow with pressurised gas. The mould sepg. agent sticking to the cast piece is removed by the flowing grains in the treating chamber. USE - the mould sepg. agent is removed from the cast pieces in the flowing type heat treating furnace. (7pp Dwg.No.0/7)		

© 1987 DERWENT PUBLICATIONS LTD.  
 128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England  
 US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101  
*Unauthorised copying of this abstract not permitted.*

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-74022

⑬ Int. Cl.  
C 21 D 5/00

識別記号

府内整理番号  
7730-4K

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 7 頁)

⑮ 発明の名称 鋳物の熱処理装置

⑯ 特願 昭60-215816

⑰ 出願 昭60(1985)9月27日

⑱ 発明者 花川 勝則 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑲ 発明者 岡崎 健 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑳ 発明者 佐藤 和雄 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

㉑ 発明者 浅井 裕史 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

㉒ 出願人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

㉓ 代理人 弁理士 岡村 俊雄

## 明細書

## 1. 発明の名称

鋳物の熱処理装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 錫型剤を塗布した金型に溶湯を鋳込んで鋳造品を作る金型鋳造機と、上記金型鋳造機で鋳造された鋳造品を炉内の処理室内で加熱してオーステンサイト化処理する流動熱処理炉と、上記オーステンサイト化処理された鋳造品を冷却するソルト炉とを備え、上記流動熱処理炉はその処理室内に加圧気体供給源から供給される加圧気体で流動する流動粒子を充填するとともに上記処理室を加熱手段で加熱し且つ処理室内で鋳造品に付着している錫型剤を流動粒子で除去するように構成したことを特徴とする鋳物の熱処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、鋳物の熱処理装置に関するものである。

## (従来技術)

従来では、鋳造品を鋳造するのに一般に砂型が用いられて来たが、省力化・省エネルギー化・公害対策・鋳造品の高品質化などの観点から最近では金型鋳造法が普及しつつある。

しかし、金型鋳造法で球状黒鉛鋳鉄などの高強度・高じん性の鋳造品を鋳造する場合には、金型による急冷作用でチル(セメントイト)の発生が問題となることから、その対策として一般に高C、E化、鋳込温度制御、金型温度制御及びチル分解処理などが必要となる。

従来では、鋳造品を型バラシ後一旦常温まで冷却後、加熱炉に投入して930～950℃に加熱することにより、チル分解処理とオーステンサイト化処理し、その後段分低い温度でオーステンサイト安定化処理してから必要に応じて各種の熱処理を施していた。

この場合、一旦析出し安定化したチルを分解する関係上、処理温度も高く、処理時間も長くなるなどの問題がある。

これに対して、特開昭59-157221号公

報には、鋳造品の型ハフン候、ハフン等以上の保持した状態で均熱処理後恒温処理することによりオーステンバー処理する球状黒鉛鋳鉄の製造技術が記載されている。

上記公報に記載された技術によれば、鋳造品のA<sub>1</sub>変態点以上の温度での保有熱を有効活用し、チル（セメンタイト）が熱的に不安定で分解温度も低いうちに短時間で分解処理することが可能となる。

そこで、上記金型鋳造法と上記球状黒鉛鋳鉄の製造技術とに着目し、金型で鋳造する金型鋳造機、チル分解とオーステナイト化処理する加熱炉（均熱炉）、加熱炉から取出された高溫状態の鋳造品を所定温度まで冷却するソルト炉、ペーナイト化処理する恒温炉及び鋳造品を搬送する搬送装置などからなる鋳造品量産プラントであって各種の高品質の鋳造品を能率よく低成本で製作し得るような鋳造品量産プラントを構成することが考えられる。

#### （発明が解決しようとする問題点）

一面に黒鉛などを溶剤に溶かした離型剤を塗布することが必要であるが、この離型剤の大部分は鋳造品の表面に膠着状に付着して残ることになる。

そして、上記離型剤が付着した状態で、鋳造品をオーステナイト化処理後ソルト炉へ投入する場合には、離型剤がソルト炉の溶融塩化物中へ溶け込んで溶融塩化物が汚染し、ソルトの物性が変化してソルト炉の設定温度を維持できなくなるという問題がある。

そこで、ソルトを頻繁に交換するとソルトの消費量が増え、ソルト炉による処理工程が中断し、多大の熱エネルギーの消失を招くことになる。

また、鋳造品の表面に離型剤が付着した状態でソルト炉に投入して焼入れすると、黒鉛などの離型剤では熱伝導率が金属性に比べて大きくなないので焼入れ性にも微妙に悪影響が現われるという欠点もある。

#### （問題点を解説するための手段）

本発明に係る鋳物の熱処理装置では、離型剤を

塗布した金型に溶融を含んで鋳造品を作る金型鋳造機を設け、上記金型鋳造機で鋳造された鋳造品を炉内の処理室内で加熱してオーステナイト化処理する流動熱処理炉を設け、上記オーステナイト化処理された鋳造品を冷却するソルト炉を設け、上記流動熱処理炉はその処理室内に加圧気体供給源から供給される加圧気体で流動する流動粒子を充填するとともに上記処理室を加熱手段で加熱し且つ処理室内で鋳造品に付着している離型剤を流動粒子で除去するよう構成したものである。

#### （作用）

本発明に係る鋳物の熱処理装置においては、以上のように、流動熱処理炉の処理室内で鋳物の表面に付着している離型剤に微細セラミック粒子などの流動粒子が次々に衝突して、離型剤が略完全に除去されることになる。

#### （発明の効果）

本発明に係る鋳物の熱処理装置によれば、以上説明したように、流動熱処理炉内で鋳造品の表面に付着していた離型剤が略完全に除去されるので、

ソルト炉における焼入性の悪化を防止でき且つソルト炉の溶融塩化物中の離型剤の混入を防止することが出来る。

#### （実施例）

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

第1図は、例えば球状黒鉛鋳鉄材料などの鋳鉄鋳造品を金型鋳造法により鋳造しそれを熱処理する鋳造品製造プラントを示すもので、上流側から順に金型鋳造装置1、搬送ロボット2、均熱炉3、搬送ロボット4、2組のソルト炉5と低温炉6、搬送ロボット7及び恒温炉8が設けられており、また型バラシ後の鋳造品Wの温度を検出する温度検出器9とこの温度検出器9からの検出信号を受けて均熱炉3内の搬送コンベアの速度を制御するコントロールユニット10も設けられている。

上記金型鋳造装置1は、第1図、第2図に示すようにロータリテーブル11上に放射状に配設された8組の同一の金型ユニット12を有し、ロータリテーブル11を45°ずつ矢印A方向へ間欠的に回転させることにより、第1及び第2ステー

ン1 a・1 dにおいて注溝1 3から溶湯を金型1 2 a・1 2 b内へ注溝し、第3及び第4ステージ1 c・1 dにおいて溶湯を凝固させ、第5ステージ1 eにおいて型バラシされた鋳造品Wを搬送ロボット2で取出し、第6ステージ1 fにおいてエアブローにより金型1 2 a・1 2 bを清掃し、第7ステージ1 gにおいて金型1 2 a・1 2 bの造型空洞形成面に例えば黒鉛粒子を溶剤に溶かした離型剤を塗布し、第8ステージ1 hにおいて金型1 2 a・1 2 bを型詰めするようになっており、この金型鋳造装置1により鋳造品Wが所定時間間隔毎に連続的に製造される。

第2図に示すように、上記各金型ユニット1 2の外側の分割金型1 2 aはホルダ1 2 cによりロータリテーブル1 1に固定され、内側の分割金型1 2 bは油圧シリンド1 3のピストンロッド1 3 aの先端に固着されたホルダ1 2 dに固着され、油圧供給路の方向切換弁1 4を切換えることにより、上記油圧シリンド1 3によって半径方向へ進退駆動され、外側分割金型1 2 aに組合せた鋳造

位置と外側分割金型1 2 aから内方へ退いた型バラシ位置とに位置切換されるようになっている。

上記ロータリテーブル1 1の下側中央の旋回軸部1 1 aはベアリング1 6を介してベース1 7に水平旋回自在に支持され、またロータリテーブル1 1の下側に環状に配設された2列の遊軸ローラ1 8が各環状レール1 9上を転動するようになっており、ロータリテーブル1 1の下側外周部の環状ラック2 0にピニオン2 1を啮み合わせ、ピニオン2 1をモータ2 2で駆動することによりロータリテーブル1 1を間欠的に回転駆動するようになっている。

そして、上記各金型ユニット1 2の電磁方向切換弁1 4及びモータ2 2は鋳造サイクル設定器1 5によって所定のタイミングで所定の作動をするよう切換制御される。

上記搬送ロボット2は、4～6軸の自由度を有する走行式の工業用ロボットからなり、金型鋳造装置1の第5ステージ1 eにおいて型バラシされた高温状態の鋳造品Wを把んだ状態でレール2 a

上を走行し、この鋳造品Wを均熱炉3の上流側コンベア2 3 A上へ供給するものである。

上記均熱炉3は、鋳造品Wを搬送しながら熱処理してチル分解とオーステナイト化処理（オーステナイト均一化及び安定化）するためのもので、例えば850～920℃の温度範囲の所定温度レベルで均熱処理し得るようにしたものである。

第3図に示すように、上記均熱炉3の炉壁3 aは耐熱壁で構成されており、均熱炉3の中央部の下部には流動熱処理炉3 Aが均熱炉3の一部分として設けられている。

この流動熱処理炉3 Aは、金属板製箱状体で形成された処理室3 8を有し、その外周側がヒータ3 9（例えば、誘導加熱式のヒータ）を備えた断熱壁4 0で囲繞され、処理室3 8の底部のやや上方位置には多数の小孔を有する通気板4 1が設けられ、この上方の処理室3 8内にはセラミック粒子からなる流動粒子が収容されていて、コンプレッサ4 2から供給される圧縮エアが処理室3 8の底部へ供給され、これにより処理室3 8内は流動

粒子で充填される。

上記均熱炉3内の上記処理室3 8よりも上流側部分と下流側部分とには、夫々鋳造品Wを搬送するためのウォーキングビーム式コンベア2 3 A・2 3 Bが設けられている。

上記上流側のコンベア2 3 Aの上流端は入口3 bの外側へ延び、上記下流側のコンベア2 3 Bの下流端は出口3 cの外側へ延びている。

また、均熱炉3内には温度コントローラ（図示略）で制御される電気ヒーター2 4が設けられ、均熱炉3内の上部には炉内温度を均一化するための拡拌用の電動ファン2 5が2組設けられている。

また、入口3 b及び出口3 cを夫々開閉する上下スライド式扉2 6・2 7がモータ2 8でワイヤ2 9及びシーブ3 0を介してコンベア2 3の作動と連動して上下に開閉されるようになっている。

第3図～第6図及び第7a図～第7d図により、上記ウォーキングビーム式コンベア2 3 A・2 3 Bについて説明するが、上流側コンベア2 3 Aと下流側コンベア2 3 Bとは略対称のものなので上

上記上流側コンベア 23A は、両端近傍部において炉壁 3a に固定された左右 1 対の固定ビーム 31 と、これら固定ビーム 31 の内側に配設された左右 1 対の可動ビーム 32 とを備え、上記可動ビーム 32 の上流端において左右の可動ビーム 32 間に両軸電動モータ 33 が左右方向向きに配設されて支持部材 34 により炉壁 3a に支持されている。

上記各可動ビーム 32 の上流端部には広幅のラック形成部 32A が一体的に設けられ、このラック形成部 32A の隅丸長方形開口部の内周に沿ってラック 35 が形成されており、上記モータ 33 の左右の出力軸に固着されたビニオン 36 が可動ビーム 32 のラック 35 に噛み合い、上記ビニオン 36 とラック 35 との噛み合いが外れないようラック形成部 32A の外側にループ状の規制溝 37a を有する規制板 37 が固着され、上記モータ 33 の出力軸の先端部がビニオン 36 よりも外方へ伸び、この出力軸の先端部が規制溝 37a で

また、上記各可動ビーム 32 の下流側端部は、均熱炉 3 の下方に立向きに配設されそのピストンロッド 43a が均熱炉 3 内へ伸びているエアシリング 43 のピストンロッド 43a の先端のローラ 44 で支持されている。

上記固定ビーム 31 と可動ビーム 32 の上面には鋳造品 W の形状に応じて鋳造品 W を支持するのに適した支持部 31a・32a が所定間隔おきに凹設され、固定ビーム 31 の各支持部 31a に各鋳造品 W が載置されている。

第 5 図のように、鋳造品 W を搬送しない状態では、可動ビーム 32 が固定ビーム 31 の上面よりも低く位置し、このときビニオン 36 はラック 35 の下流側の上部コーナ部に位置し且つエアシリング 43 のピストンロッド 43a は収縮しており、ビニオン 36 を矢印 B 方向へ回転させることにより、上記ラック・ビニオン機構を介して固定ビーム 31 上の全部の鋳造品 W を 2 ピッチずつ下流側へピッチ送りすることが出来る。

即ち、第 7a 図の状態（第 5 図に示す状態）からモータ 33 を駆動すると、第 7b 図のようにラック・ビニオン機構により左右の可動ビーム 32 が固定ビーム 31 の上面上へ突出する高レベル位置へ上昇するとともにエアシリング 43 のピストンロッド 43a が所定ストロークだけ上方へ進出して鋳造品 W が可動ビーム 32 上に載置され、ビニオン 36 はラック 35 の下流側の下部コーナ部に移り、更にモータ 33 が回転すると第 7c 図のようにラック・ビニオン機構により可動ビーム 32 は高レベル位置のまま下流側へ 2 ピッチ分だけ移動され、ビニオン 36 はラック 35 の上流側の下部コーナ部へ移り、更にモータ 33 が回転すると第 7d 図のように可動ビーム 32 が固定ビーム 31 の上面下へ沈んだ低レベル位置へ移動するとともにエアシリング 43 のピストンロッド 43a が下方へ復帰するので鋳造品 W が固定ビーム 31 上に載置され、ビニオン 36 はラック 35 の上流側の上部コーナ部へ移り、更にモータ 33 を回転すると可動ビーム 32 は低レベル位置のまま上流

側へ 2 ピッチ分だけ移動され、第 7a 図の状態に復帰することになる。

ここで、上記上流側コンベア 23A 上から上記流動熱処理炉 3A 内へ鋳造品 W を 2 個ずつ投入し、また流動熱処理炉 3A 内から下流側コンベア 23B 上へ鋳造品 W を 2 個ずつ移送することが出来るように、エレベータ装置が次のように設けられる。

即ち、上記流動熱処理炉 3A の中央の左右両端部近傍上方に於いて、均熱炉 3 の天井壁上に左右 1 対のエアシリング 45 が設けられ、各エアシリング 45 のピストンロッド 45a は均熱炉 3 内へ突入し鋳造品 W が搬送される搬送領域外を通って下方へ伸びている。

前記上流側コンベア 23A の固定ビーム 31 と下流側コンベア 23B の固定ビーム 31 間に夫々遊嵌状に架橋される左右 1 対の昇降ビーム 46 が設けられ、左右の昇降ビーム 46 の各外側に夫々水平に突設されたブラケット（図示略）が対応する上記ピストンロッド 45a の下端部に連結されていて、上記 1 対のエアシリング 45 のピストン

レフリッシュで回転して昇降させることにより1対の昇降ビーム46を架橋位置と処理室38内へ下降した下限位置とに位置切換できるようになっている。

また、上記昇降ビーム46には2個の支持部が形成されていて、2個の鋳造品Wを載置できるようになっている。

従って、上記昇降ビーム46を架橋位置にした状態で、昇降ビーム46上の2個の鋳造品Wを下流側コンベア23B上へ同時に移動させることができ、次に上流側コンベア23A上の2個の鋳造品Wを昇降ビーム46上へ同時に移動させることができるものである。

その後、昇降ビーム46を下降させて2個の鋳造品Wを処理室38内の流動粒子内へ沈降させることができるものである。

上記処理室38内に於いて、鋳造品Wは約850～920℃に加熱されている流動粒子及び加熱空気で加熱され、オーステナイト化処理される一方、流動粒子は圧縮エアによって流動化されてい

る所以行なうためのもので、この恒温炉8を設けることによりソルト炉5の設備を小形化することが出来る。

そして、この恒温炉8はソルト炉5に転用し得るように100～700℃の温度範囲で使用可能になっている。

上記温度検出器9は赤外線センサからなり、この温度検出器9により金型鋳造装置1の第5ステージ1eにおいて型バラシされた鋳造品Wの温度が検出され、その検出信号がコントロールユニット10へ出力される。

上記鋳造品製造プラントによって、例えば球状黒鉛鋳鉄製の鋳造品Wを製作する場合の熱処理は、次のようなになされる。

第8図に示すように、金型鋳造装置1の第1及び第2ステージ1a・1bにおいて溶湯が約1480℃の温度で金型12a・12b内へ注湯され、第3及び第4ステージ1c・1dで凝固し、第5ステージ1eにおいて約900～950℃の温度で型バラシされると、搬送ロボット2によって高

るためこの流動粒子が鋳造品Wの表面に次々に衝突し、そのプラスティング作用により鋳造品Wの表面に付着している離型剤（黒鉛粒子）が除去されることになる。

上記搬送ロボット4は、均熱炉3のコンベア23下流端に来た鋳造品Wを把み、それをソルト炉5や低温炉6へ投入するためのものである。

上記ソルト炉5は、浴融塩化物中へ鋳造品Wを没入して所定温度まで冷却するためのもので、220～450℃の温度範囲の所定温度で鋳造品Wの焼入れ処理などに用いるものである。

上記低温炉6は、特にオーステンバー処理以外の熱処理つまり均熱炉3におけるチル分解とオーステナイト安定化処理後に、フェライト焼純や歪取り焼純等に用いるものである。この低温炉6の前工程にオイル浴槽を配置すると連続的に調質などを行なうことが可能となる。

上記搬送ロボット7は、ソルト炉5で処理した鋳造品Wを恒温炉8へ搬送するためのものである。

上記恒温炉8は、鋳造品Wの恒温変態処理を連

続的に行なうためのもので、この恒温炉8を設けることによりソルト炉5の設備を小形化することが出来る。

上記金型鋳造装置1で得られた鋳造品Wの金属組織は、フェライト及びバーライト地に微細な黒鉛と多量のチル（セメンタイト）を有する組織である。

上記鋳造品Wは搬送ロボット2で搬送中に若干温度低下するが、原則としてA<sub>1</sub>変態点（約780℃）以上の約850～900℃の温度を保持した状態で均熱炉3へ投入される。

そして、均熱炉3（但し、流動熱処理炉3Aを含む）内で約850～920℃の温度で約5～60分間均熱処理される。

この均熱処理はチル（セメンタイト）の分解とオーステナイト均一化及びオーステナイト安定化を目的としたものである。

仮に、上記均熱処理を約850℃以下の低温で行なうと、チル分解が殆ど進行せずまた均一且つ安定なオーステナイト組織とすることが出来ないし、これとは反対に約920℃以上の高温で行な

硬化を招くことになる。

上記のように、鋳造品WをA、変態点以上の適度な温度に保持して均熱炉3に投入することが望ましい。

上記均熱炉3における均熱処理後、ソルト炉5に於いて焼入れ処理後、恒温炉8に於いて鋳造品Wに対して約220～450°Cの温度で0.5～3.0時間の恒温変態処理がなされる。

この恒温変態処理は、金属組織をベイナイト地とし、残留オーステナイトの安定化を図るためにある。

仮に、約220°C以下の低温で処理すると、多量のマルテンサイトが生じ、ベイナイト組織及びオーステナイト組織が得られないし、約450°C以上の高温で処理するとベイナイトの粗大化と残留オーステナイトの分解による炭化物の析出などによりじん性低下を招くことになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

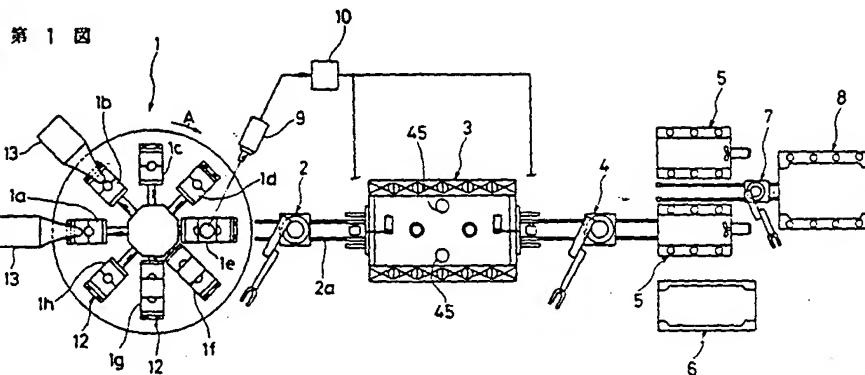
図面は、本発明の実施例を示すもので、第1図

型鋳造装置の要部縦断面図、第3図は均熱炉の横断面図、第4図は均熱炉のコンベアの要部平面図

第5図は第4図V-V線断面図、第6図は第4図VI-VI線断面図、第7a図～第7b図は夫々均熱炉のコンベアによる鋳造品搬送作動の各階段を示す説明図、第8図は鋳造品に施す熱処理の温度特性図である。

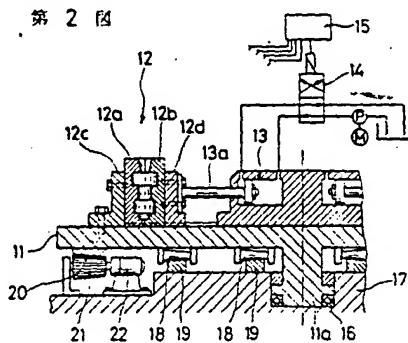
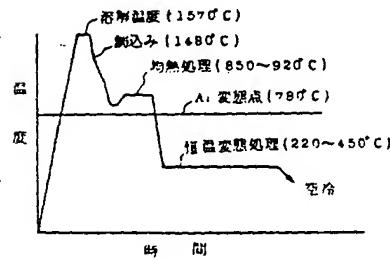
W…鋳造品、1…金型鋳造装置、3A…流動熱処理炉、5…ソルト炉、12a…12b…金型、38…処理室、39…ヒータ、42…コンプレッサ。

特許出願人 マツダ株式会社  
代理人 岡村俊雄

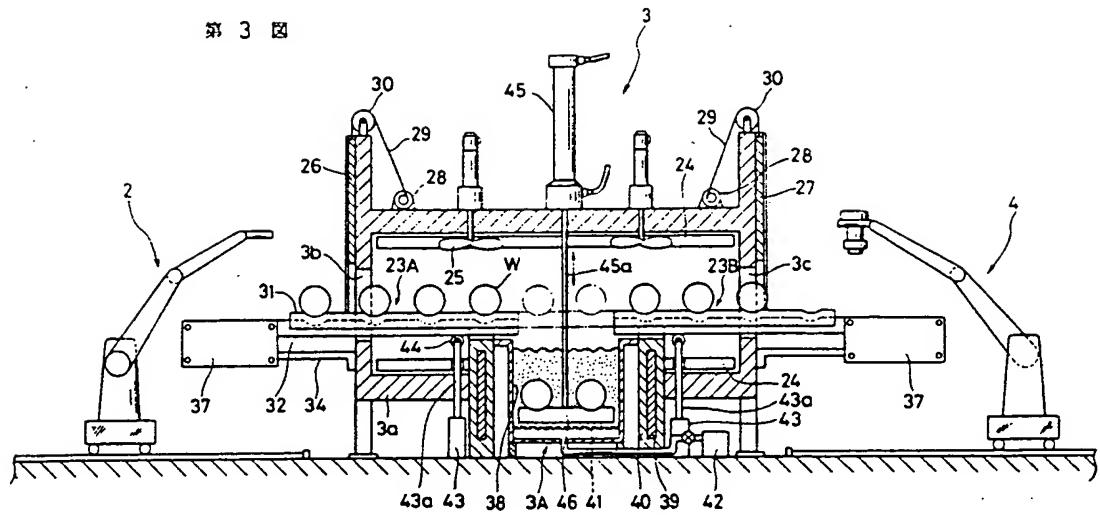


第1図

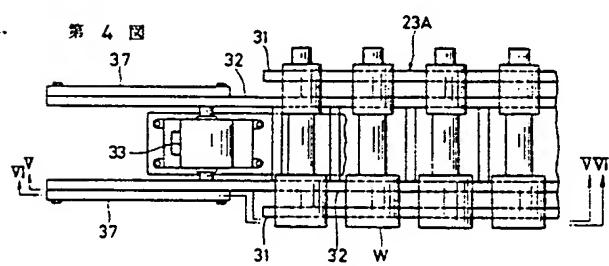
第2図



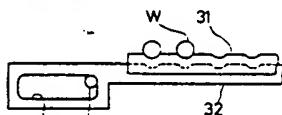
### 第 3 図



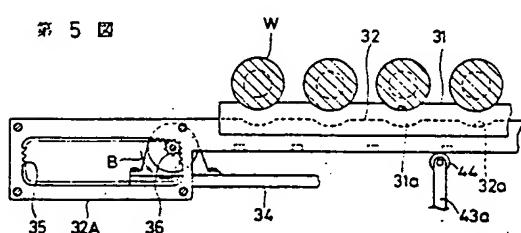
第 4 四



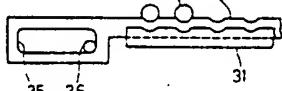
第 7a 圖



### 第 5 図



第 7c 図



第 6 回

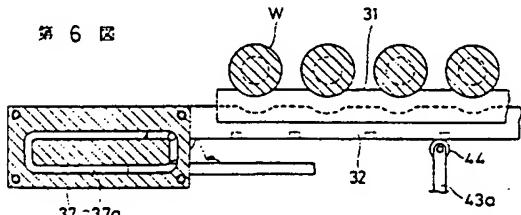


圖 7d

